

特開平 1 0 - 2 6 9 6 2 4 号

05986524 **Image available**
OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

PUB. NO.: 10-269624 [JP 10269624 A]
PUBLISHED: October 09, 1998 (19981009)
INVENTOR(s): KATO YOSHIAKI
 MANABE YOSHIHIRO
APPLICANT(s): SONY CORP [000218] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 09-074190 [JP 9774190]
FILED: March 26, 1997 (19970326)
INTL CLASS: [6] G11B-007/24; G11B-007/24
JAPIO CLASS: 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY --
 High Polymer Molecular Compounds)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R044 (CHEMISTRY -- Photosensitive Resins);
 R102 (APPLIED ELECTRONICS -- Video Disk Recorders, VDR); R138
 (APPLIED ELECTRONICS -- Vertical Magnetic & Photomagnetic
 Recording)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve thickness precision, to cope with high recording density, to suppress wave front aberration and to improve a recording/reproducing characteristic by forming a light transmission layer on an information recording layer after diffusing spacer particles into its resin.

SOLUTION: The light transmission layer 3 is formed on an upper surface of a reflection film 7 constituting the information recording layer on a main surface 1a of a transparent substrate 1 after dispersing ball-shaped spacer particles 5 into photosetting resin 4. The spacer particles 5 are made of material of glass, etc., whose hardness is harder than the resin 4 in a setting state, and having an optical characteristic equal to the resin 4, and whose particle size is made nearly equal to required thickness $T(\text{sub } 1)$. In its manufacture, the resin 4 beforehand dispersing the spacer particles 5 is pressurized by a rolling roller until its thickness becomes equal to the size of the spacer particles 5 to be formed. Thus, the light transmission layer 3 of the uniform thickness according to the height of the spacer particles 5 is thinned precisely to the required thickness, and the high NA formation of the objective lens copes with.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-269624

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int. Cl. ^a

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 4

5 3 3

F I

G 1 1 B

7/24

5 3 4

F

5 3 3

K

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 9-74190

(22) 出願日 平成9年(1997)3月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 加藤 義明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー

株式会社内

(72) 発明者 真鍋 芳宏

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー

株式会社内

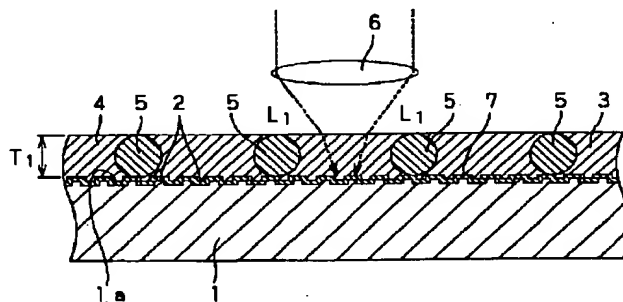
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 厚さ精度良好に光透過層を形成し、高NA化による高記録密度化に対応可能とし、記録及び／又は再生光の波面収差を抑え、記録及び／又は再生特性も向上する。

【解決手段】 基板1の一主面1aに形成される凹凸パターン2とこの上の反射膜7よりなる情報記録層上に樹脂4中にスペーサー粒子5が分散されている光透過層3を形成し、これを製造する際には、この基板1の情報記録層上にスペーサー粒子5が分散された樹脂4を配置し、これを厚さ方向に加圧するようにする。



1: 基板

1a: 一主面

2: 凹凸パターン

3: 光透過層

4: 樹脂

5: スペーサー粒子

6: 対物レンズ

7: 反射膜

光記録媒体を示す断面図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の一主面側に情報記録層が形成され、この情報記録層上に樹脂よりなる光透過層が形成され、この光透過層側から光を照射することにより情報の記録及び／又は再生が行われる光記録媒体において、光透過層を形成する樹脂中にスペーサー粒子が分散されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 一主面側に情報記録層が形成されている基板を用意し、この基板の情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置し、これを厚さ方向に加圧して樹脂中にスペーサー粒子が分散された光透過層を形成することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項 3】 基板の情報記録層上にスペーサー粒子を配置した後、樹脂を供給し、情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置することを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 4】 基板の情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を供給し、情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置することを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 5】 基板の情報記録層上に樹脂を供給した後、スペーサー粒子を配置し、情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置することを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の一主面側の情報記録層上に形成される光透過層側から光を照射することにより情報の記録及び／又は再生が行われる光記録媒体及びその製造方法に関する。詳しくは、光透過層をスペーサー粒子が分散された樹脂により形成することにより、光透過層が厚さ精度良好に形成される光記録媒体及びその製造方法に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】オーディオ用或いはビデオ用、その他の各種情報を記録する光記録媒体としては、その記録及び／又は再生を光を照射することにより行う、光ディスク、光カード、光磁気ディスク、相変化型の光記録媒体等といった、いわゆる再生専用型、書き換え可能型、追記型の光記録媒体が挙げられる。

【0003】例えば、デジタルオーディオディスクといった再生専用型の光ディスクにおいては、図 5 に示されるように、一主面 101a に情報信号を示すピットやトラッキング用のプリグループ等の凹凸パターンが形成された透明基板である基板 101 の上記一主面 101a 上にアルミニウム膜等の金属薄膜よりなる反射膜 102 が形成され、さらにこの反射膜 102 を大気中の水分、O₂ から保護するための保護膜 103 が上記反射膜 102 上に形成された構成とされている。

【0004】なお、このような光ディスクの情報を再生

する際には基板 101 側、すなわち、基板 101 の情報信号を示すパターンが形成される一主面 101a とは反対側の主面 101b 側より、光学ピックアップの対物レンズ 104 を用いて図中矢印 L₂ で示すように一主面 101a の凹凸パターンにレーザ光等の再生光を照射し、一主面 101a で反射した戻り光によって情報を検出する。

【0005】また、書き換え可能型の光磁気ディスクや追記型の相変化型の光記録媒体等においても、基板の一主面にトラッキング用或いはアドレス用のプリグループ等の凹凸パターンが形成されており、このパターンが示す情報を再生するには、基板側から再生光を照射している。

【0006】ところで、最近ではさらなる高記録密度化が要求されており、これに対応するべく、光学ピックアップの再生光を照射するための対物レンズの開口数（以下、NA と称する。）を大きくして再生光のスポット径を小さくすることが提案されている。例えば、これまで使用されてきたデジタルオーディオディスクの対物レンズの NA が 0.45 であるのに対し、デジタルオーディオディスクの 6～8 倍の記録容量を有するとされて近年注目されている光学式ビデオディスク（例えば、デジタル・ビデオ・ディスク）においては、対物レンズの NA を 0.60 程度としている。

【0007】このように対物レンズの NA を大きくすると、再生光が照射されてこれが透過する光ディスクの基板の厚さを薄くする必要がある。これは、光学ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からズレる角度（チルト角）の許容量が小さくなるためであり、このチルト角が基板の厚さによる収差や複屈折の影響を受け易いためである。従って基板の厚さを薄くしてチルト角をなるべく小さくするようにしている。例えば、前述のデジタルオーディオディスクにおいては、基板の厚さは 1.2mm 程度とされているのに対し、例えばデジタル・ビデオ・ディスクといったデジタルオーディオディスクの 6～8 倍の記録容量を有するとされる光学式ビデオディスクにおいては、基板の厚さは 0.6mm 程度とされている。

【0008】しかしながら、今後、さらなる高記録密度化が要求されるものと思われる。そこで、例えば基板の一主面に凹凸を形成し、この上に反射膜を設けて情報記録層とし、さらにこの上に光を透過する薄膜である光透過層を設けるようにし、光透過層側から再生光を照射して情報記録層の情報を再生するような光記録媒体が提案されている。このようにすれば、光透過層を薄型化していくことで対物レンズの高 NA 化に対応可能である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記光透過層のような記録及び／又は再生光が透過する光透過部の

厚さのばらつきは、記録光及び／又は再生光に球面収差を発生させ、記録信号及び／又は再生信号の劣化を招く。そこで、これまで述べてきた光記録媒体においては、光学ピックアップに応じて光透過部の厚さの許容範囲が設定されており、記録及び／又は再生に使用される光学ピックアップには、光透過部の厚さが上記範囲である場合には光透過部の厚さのばらつきによる球面収差をある程度相殺する機能が設けられている。このため、光透過部の厚さのばらつきによる球面収差は緩和され、残存する波面収差のRMS値WFE_{rms}（上記WFEはWave Front Errorの略を示す。）は下記数1のように表される。

【0010】

【数1】

$$WFE_{rms} = \frac{1}{\sqrt{5}} \frac{1}{48} \frac{n^2 - 1}{n^3} (NA)^4 \frac{\Delta t}{\lambda}$$

【0011】なお、数1中、nは光透過部の屈折率、NAは対物レンズの開口数、Δtは光透過部の厚さのばらつき、λは光源の波長を示す。

【0012】例えば、再生専用型の光ディスクの規格（MMCD規格）においては、再生光ピックアップの光源波長が635nm、対物レンズのNAが0.52、光ディスクのトラックピッチが0.84μm、最短ビット長が0.45μmとされている。このとき、上記WFE_{rms}を0.05λ_{rms}とすると、再生信号のジッターが最良時の6%からこの規格における上限である9%に増加することが確認されている。そして、このように上記WFE_{rms}を上記の値とするためには、光透過部である基板の厚さのばらつきを±125μmに抑える必要がある。

【0013】また、再生専用型の光ディスクであるデジタルオーディオディスクの6～8倍の記録容量を有するとされて近年注目されている光学式ビデオディスク（例えば、デジタル・ビデオ・ディスク）の規格においては、再生光ピックアップの光源波長が635nm、対物レンズのNAが0.60、光ディスクのトラックピッチが0.74μm、最短ビット長が0.40μmとされている。このとき、上記WFE_{rms}を0.05λ_{rms}とするためには、光透過部である基板の厚さのばらつきを±70μmに抑える必要がある。

【0014】すなわち、これらの光ディスクの場合よりも高NA化に対応しようとしている光透過層を有する光ディスクにおいては、光透過部となる光透過層の厚さのばらつきの許容量はさらに小さくなるものと思われる。さらに、このような光ディスクを追記型に適用しようとすると、光透過層の厚さのばらつきをさらに抑える必要が生じる。例えば、記録再生光ピックアップの光源波長を780nm、対物レンズのNAを0.50としたとき、光透過層の厚さばらつきを±50μm以下にするべ

きであるという文献（発表）もある。このときのWFE_{rms}は0.014λ_{rms}である。

【0015】すなわち、上記のような光透過層を有する光ディスクにおいて、このように記録及び／又は再生光の波面収差を抑え、記録及び／又は再生特性を向上させるためには、光透過層の厚さを均一とする必要がある。

【0016】ところが、上述のように光透過層を薄型化していくと、均一な厚さの光透過層を形成するのが困難となる。上記光透過層を形成する方法としては、光硬化型樹脂よりなるシートを貼り付ける、或いは光硬化型樹脂を塗布する方法が挙げられる。前者のシートを貼り付ける方法においては作業が煩雑であり、シートの管理が難しいため、後者の光硬化型樹脂を塗布する方法のほうが好ましい。

【0017】そして、このように光硬化型樹脂を塗布して光透過層を形成するには、先ず、基板の情報記録層とされる一主面上に形成される反射膜上に液体状、ゲル状若しくはゾル状の光硬化型樹脂を環状に滴下し、この上にNi等よりなる板材を配する。次に、基板の情報記録層とされる主面とは反対側の主面から圧延ローラー等により基板を板材に対して押し付け、光硬化型樹脂を基板の面内方向に延ばす。そして、光を照射して光硬化型樹脂を硬化させ、板材を剥離して、光硬化型樹脂よりなる光透過層を形成する。

【0018】このようにして光透過層を形成すると、光硬化型樹脂は基板表面と板材表面間に充填された形状のまま硬化されることとなる。従って、基板表面がうねっていたり、基板自体の厚さムラが有ると、光硬化型樹脂を均一な厚さで基板の面内方向に引き延ばすことが困難であり、均一な厚さの光透過層を形成するのは難しい。

【0019】そこで本発明は、従来の実情を鑑みて提案されたものであり、厚さ精度良好な光透過層が形成され、高NA化に対応可能で高記録密度化に対応可能である上、記録及び／又は再生光の波面収差が抑えられ、記録及び／又は再生特性も向上されている光記録媒体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために本発明は、基板の一主面側に情報記録層が形成され、この情報記録層上に樹脂よりなる光透過層が形成され、この光透過層側から光を照射することにより情報の記録及び／又は再生が行われる光記録媒体において、光透過層を形成する樹脂中にスペーサー粒子が分散されていることを特徴とするものである。

【0021】また、本発明の光記録媒体の製造方法は、一主面側に情報記録層が形成されている基板を用意し、この基板の情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置し、これを厚さ方向に加圧して樹脂中にスペーサー粒子が分散された光透過層を形成することを特徴とするものである。

【0022】なお、本発明の光記録媒体の製造方法においては、情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置する方法として、基板の情報記録層上にスペーサー粒子を配置した後、樹脂を供給する方法、基板の情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を供給する方法、基板の情報記録層上に樹脂を供給した後、スペーサー粒子を配置する方法の何れを使用しても良い。

【0023】本発明の光記録媒体においては、基板の一主面に形成される情報記録層上に樹脂中にスペーサー粒子が分散されている光透過層が形成されており、これを製造する際には、この基板の情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置し、これを厚さ方向に加圧するようにしているため、光透過層を形成する樹脂の厚さは自ずとスペーサー粒子の高さとなり、基板にうねりや厚さムラがあっても、均一な厚さの光透過層が形成される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、ここでは、本発明を再生専用型の光ディスクに適用した例について示す。

【0025】本例の光ディスクは、図1に示すように、一主面1aに情報信号を示すピットやグルーブ等の凹凸パターン2が形成された透明基板である基板1の上記一主面1a上にアルミニウム膜等の金属薄膜よりなる反射膜7が形成され、凹凸パターン2と反射膜7により情報記録層を構成し、さらにこの反射膜7の上に光を透過する薄膜である光透過層3が形成されてなるものである。

【0026】そして、本例の光ディスクにおいては特に、光透過層3を光学的に透明な例えば光硬化型樹脂等の樹脂4により形成するものとし、この樹脂4中に例えば球形をなすスペーサー粒子5が分散されている。

【0027】このスペーサー粒子5を形成する材料としては、樹脂4の硬化状態よりも硬度が高く、スペーサー機能を発揮出来る程度の硬度を有し、且つ樹脂4と同等の光学特性、すなわち本例の光ディスクに対する照射光に対して同等の光透過率、屈折率等の特性を有するガラス或いは樹脂等が挙げられる。さらに、このスペーサー粒子5においては、その粒径が光透過層3の図中T₁で示す所望の厚さと略同等とされている。

【0028】なお、このような光ディスクの情報を再生する際には、光透過層3側から、光学ピックアップの対物レンズ6を用いて図中矢印L₁で示すように一主面1aの凹凸パターン2にレーザ光等の再生光を照射し、凹凸パターンで反射した戻り光によって情報を検出する。

【0029】従って、本例の光ディスクにおいては、光透過部を光透過層3としていることから、この光透過層3を薄型化することにより、対物レンズの高NA化への対応が可能となされ、高記録密度化への対応が可能である。

【0030】また、本例の光ディスクにおいては、光透過層3を球形のスペーサー粒子5が分散された樹脂4により形成しており、この光透過層3の厚さはスペーサー粒子5の粒径により決定されることとなり、光透過層3は均一な厚さを有する。このため、再生光の波面収差が抑えられ、再生時のエラーの発生が抑えられ、再生特性も向上する。

【0031】なお、本例においては、スペーサー粒子5として球形のものを使用することとしたが、スペーサー粒子としては、光透過層の所望の厚さと同等の厚さを有する板状をなすもの、光透過層の所望の厚さと同等の高さ或いは直径を有する円柱状をなすものを使用するようにしても良い。

【0032】さらに、本例においては、本発明を再生専用型の光ディスクに適用した例について述べたが、本発明が追記型或いは書き換え可能型等の光記録媒体にも適用可能であることは言うまでもない。

【0033】次に、上述した光ディスクの製造方法について説明する。まず、図2に示すように基板1の図示しない凹凸パターンが形成され、図示しない反射膜が形成されて情報記録層とされる一主面1a上に図示しないスペーサー粒子が予め分散された樹脂14を環状に供給し、配置する。上記樹脂14としては、液体状、ゲル状若しくはゾル状の光硬化型樹脂が挙げられる。

【0034】続いて、図3に示すように、この基板1の一主面1a上にNi等よりなる板材11を配する。次に、図4に示すように、基板1の情報記録層とされる一主面1aとは反対側の主面1b側に圧延ローラー12を配し、これを図中矢印Pで示すように基板1に押し付け、図中矢印Mで示すように基板1の面内方向に回転させながら移動させて基板1を板材11に対して押し付け、樹脂14を基板1の面内方向に延ばす。すると、図3中に示すように、基板1と板材11の間の樹脂14は厚さ方向に加圧されながら延ばされる。従って、樹脂14はスペーサー粒子5が基板1と板材11間に略挟み込まれるまで延ばされ、樹脂14の厚さは自ずとスペーサー粒子5の高さとなり、基板1にうねりや厚さムラがあっても、樹脂14は均一な厚さを有して延ばされる。

【0035】そして、光を照射して樹脂14を硬化させ、硬化した樹脂中にスペーサー粒子5が分散した光透過層を形成し、板材11を剥して光ディスクを完成する。

【0036】すなわち、本例のようにして光ディスクを製造すれば、基板のうねりや厚さムラに関係なく、スペーサー粒子5の高さに応じた均一な厚さの光透過層が形成され、再生光の波面収差が抑えられ、再生時のエラーの発生が抑えられ、再生特性が向上された光ディスクが製造される。

【0037】さらに、本例のようにして光ディスクを製造すれば、光透過層の厚さをスペーサー粒子5の粒径に

より決定できることから、製造不良が発生し難く、生産性も良好である。

【0038】上述の例においては、基板1の情報記録層とされる一主面1a上に予めスペーサー粒子が分散された樹脂14を供給する例について述べたが、情報記録層上にスペーサー粒子が分散された樹脂を配置する方法としては、基板の情報記録層上にスペーサー粒子を配置した後、樹脂を供給する方法、基板の情報記録層上に樹脂を供給した後、スペーサー粒子を配置する方法も挙げられ、これらの何れを使用しても良い。

【0039】さらに、上述の例においては、本発明を再生専用型の光ディスクに適用した例について述べたが、本発明が書き換え可能型、追記型の光記録媒体に適用可能であることは言うまでもない。

【0040】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の光記録媒体においては、基板の一主面に形成される情報記録層上に樹脂中にスペーサー粒子が分散されている光透過層が形成されており、光透過層側から記録及び／又は再生光を照射するようにしているため、光透過層を薄型化することにより、対物レンズの高NA化への対応が可能となされ、高記録密度化への対応が可能となる。

【0041】また、本発明の光記録媒体を製造する際には、この基板の情報記録層上にスペーサー粒子が分散さ

れた樹脂を配置し、これを厚さ方向に加圧するようにしているため、本発明の光記録媒体においては、光透過層を形成する樹脂の厚さは自ずとスペーサー粒子の高さとなり、基板にうねりや厚さムラがあっても、均一な厚さの光透過層が形成され、記録及び／又は再生光の波面収差が抑えられ、記録再生特性が向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光記録媒体を示す要部拡大断面図である。

10 【図2】本発明を適用した光記録媒体の製造方法を工程順に示すものであり、基板上に樹脂を供給する工程を模式的に示す斜視図である。

【図3】本発明を適用した光記録媒体の製造方法を工程順に示すものであり、基板上に板材を配する工程を模式的に示す断面図である。

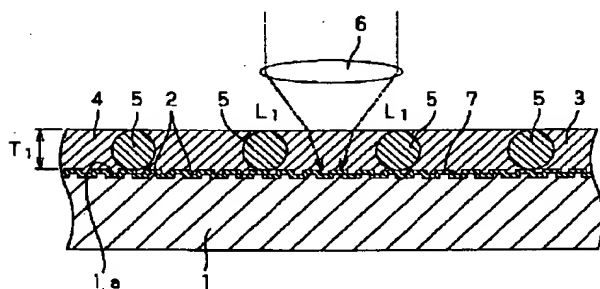
【図4】本発明を適用した光記録媒体の製造方法を工程順に示すものであり、圧延ローラーにより樹脂を延ばす工程を模式的に示す斜視図である。

20 【図5】従来の光ディスクを示す要部拡大断面図である。

【符号の説明】

1 基板、1a 一主面、2 凹凸パターン、3 光透過層、4、14 樹脂、5 スペーサー粒子、6 対物レンズ、7 反射膜

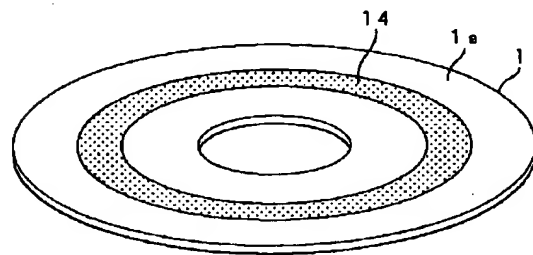
【図1】



1: 基板
1a: 一主面
2: 凹凸パターン
3: 光透過層
4: 樹脂
5: スペーサー粒子
6: 対物レンズ
7: 反射膜

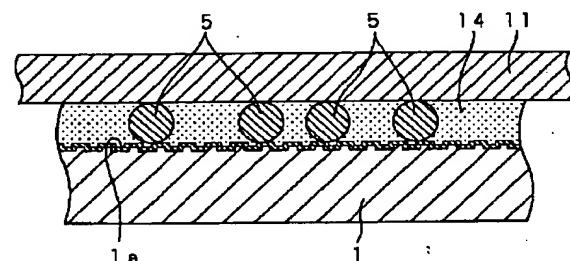
光記録媒体を示す断面図

【図2】



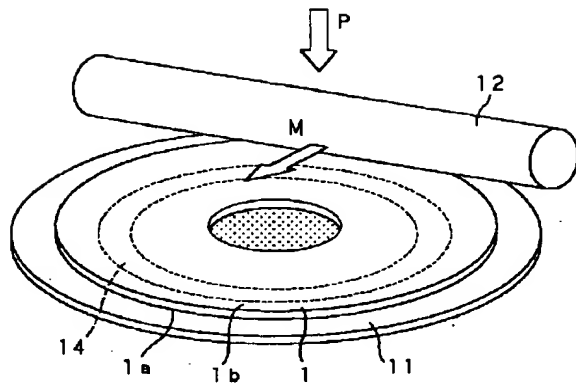
基板上に樹脂を供給する工程を示す斜視図

【図3】



基板上に板材を配する工程を示す断面図

【図4】



圧延ローラーにより微細な延ばす工程を示す斜視図

【図5】

